

## Retractable roof for vehicle

**Patent number:** DE19642152  
**Publication date:** 1998-04-16  
**Inventor:** ROTHE KARL (DE)  
**Applicant:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE);  
KARMANN GMBH W (DE)

**Classification:**

- international: B60J7/08  
- european: B60J7/14G

**Application number:** DE19961042152 19961012

**Priority number(s):** DE19961042152 19961012

**Also published as:**



EP0835780 (A1)  
EP0835780 (B1)

Abstract not available for DE19642152

Abstract of correspondent: **EP0835780**

The front (2) and the central roof (3) part pieces are formed as rigid shells and are joined to one another by link connectors (8). The rear roof part piece (4) is also formed as a rigid shell. The three roof part pieces in the opening process are commonly pivotable against the direction of travel, and afterwards the front roof part piece is stowable under the central roof part piece and both with a synchronous lowering movement can be pushed beneath the rear roof part piece. Then all three part pieces, positioned one above the other, are commonly pivotable into the packed position. The rear part piece in the opening position of the roof forms a ceiling part engaging over the cover box. The rear roof part piece is provided with a rear plate (33) which is stowable independently from it in the cover box.

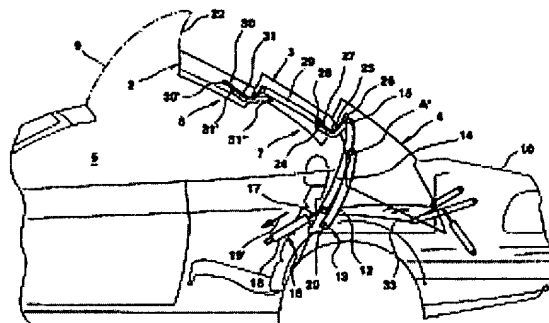


Fig. 5

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 42 152 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 J 7/08**

⑳ Aktenzeichen: 196 42 152.7  
㉔ Anmeldetag: 12. 10. 96  
㉚ Offenlegungstag: 16. 4. 98

DE 196 42 152 A 1

㉒ Anmelder:  
Wilhelm Karmann GmbH, 49084 Osnabrück, DE;  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

㉓ Vertreter:  
Busse & Busse Patentanwälte, 49084 Osnabrück

㉗ Erfinder:  
Rothe, Karl, 49565 Bramsche, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 43 26 329 C1  
DE 36 35 373 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Kraftfahrzeug mit einem versenkbaren Dach

⑤⑦ Bei einem Kraftfahrzeug mit einem versenkbaren Dach ist dieses in ein vorderes, ein mittleres und ein rückwärtiges Teilstück unterteilt, die aus einer gemeinsamen, den Fahrzeuginnenraum überdeckenden Schließstellung in eine Öffnungsstellung unter Ablage in einem heckseitigen Verdeckkasten überführbar sind. Das vordere und das mittlere Dach-Teilstück sind als starre Schale ausgeführt und über Gelenkverbinder miteinander verbunden. Mit einem als starre Schale ausgeführten rückwärtigen Dach-Teilstück sind die drei Dach-Teilstücke beim Öffnungsvorgang zunächst gemeinsam entgegen der Fahrtrichtung verschwenkbar und danach sind das vordere Dach-Teilstück unter das mittlere Dach-Teilstück und beide mit einer synchronen Absenkbewegung unter das rückwärtige Dach-Teilstück so verlagerbar, daß alle drei Dach-Teilstücke in einer Übereinanderlage gemeinsam in die Packstellung einschwenkbar sind.

DE 196 42 152 A 1

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem versenkbaren Dach gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, das in ein vorderes, ein mittleres und ein rückwärtiges Teilstück unterteilt ist.

Bei einem bekannten Kraftfahrzeug dieser Art (gemäß DE 36 35 373 A1) ist das vordere und das mittlere Dach-Teilstück jeweils als eine starre Schale ausgebildet, während das rückwärtige Teilstück aus einem flexiblen Textilverdeck besteht. Die Bewegung der beiden vorderen Schalenteile und deren gemeinsame Ablage mit dem Textil-Verdeckteil im Verdeckkasten erfolgt von Hand und ist für einen ungeübten Benutzer schwierig und zeitaufwendig. Dabei muß der Bereich des Textilverdecks bei dessen Faltung im Verdeckkasten deformiert werden, so daß die Möglichkeit zum Einbau einer festen Heckscheibe weitgehend eingeschränkt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kraftfahrzeug der eingangs genannten Art so auszubilden, daß das auch für ein viersitziges Fahrzeug geeignete dreiteilige Dach mit konstruktiv einfachen Mitteln automatisch in einem engen Bewegungsraum steuerbar ist, die Anwendung einer fest eingebauten Heckscheibe erleichtert und in Öffnungsstellung eine raumsparende Ablage im Verdeckkasten ermöglicht wird.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit einer Dachkonstruktion mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Hinsichtlich wesentlicher weiterer Ausgestaltungsmerkmale wird auf die Ansprüche 2 bis 10 verwiesen.

Das erfindungsgemäß ausgebildete Kraftfahrzeug weist eine dreiteilige, insgesamt starre Dachkonstruktion auf, deren Dach-Teilstücke bei Verlagerung in Öffnungsstellung zum Verdeckkasten hin auf einer engen Bewegungsbahn zwangsgesteuert verschwenkt werden können. Das eine feste Heckscheibe aufweisende rückwärtige Dach-Teilstück wird dabei konzentrisch mit den beiden vorgeordneten Dach-Teilstücken in einer ersten Schwenkphase kreisbogenförmig um einen karosserieeitigen Lagerpunkt entgegen der Fahrtrichtung bewegt und im Verbindungsbereich zum Windschutzscheibenrahmen abgehoben.

In einer dabei erreichten Schwenkstellung werden nunmehr die beiden vorderen Dach-Teilstücke zum Fahrzeuginnenraum hin mit einem vertikalen Höhenversatz zueinander in eine Absenkstellung verbracht und danach über eine parallele Verschiebung in Richtung zum Verdeckkasten hin bis unter das rückwärtige Dach-Teilstück verlagert. In dieser Übereinanderlage der drei Dach-Teilstücke wird das rückwärtige Dach-Teilstück aus seiner bisher beibehaltenen Schwenkstellung gelöst und gemeinsam mit dem vorderen Dach-Teilstück sowie dem mittleren Teilstück über eine Schwenk-Schub-Bewegung in den Verdeckkasten eingeführt und in einer insgesamt raumsparenden Packstellung so abgelegt, daß die Verdeckkasten-Öffnung von zumindest einem Teilbereich der Oberseite des rückwärtigen Dach-Teilstückes abgedeckt ist.

Die Steuerung dieser Öffnungs- bzw. Schließbewegung der drei starren Dach-Teilstücke erfolgt dabei über vorteilhaft wenige Gestängebauteile und jeweilige randseitige Antriebsorgane, so daß mit wenigen Bauteilen die Dachkonstruktion ein geringes Gewicht aufweist und die dachintegrierten Gestängeteile raumsparend so angeordnet werden können, daß auch der Fahrgastinnenraum weitgehend unbeeinträchtigt bleibt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs mit versenkbarem Dach veranschauli-

chen. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht eines Kraftfahrzeugs mit einem drei Dach-Teilstücke aufweisenden Dach in Schließstellung,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des Kraftfahrzeugs gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht ähnlich Fig. 2 mit einer beweglichen, in einer ersten Öffnungsphase befindlichen Heckscheibe,

Fig. 4 bis Fig. 6 jeweilige Ausschnittsdarstellungen des Kraftfahrzeugs mit der Heckscheibe in Öffnungsstellung und den Dach-Teilstücken in unterschiedlichen Bewegungsphasen, und

Fig. 7 eine Ausschnittsdarstellung des Kraftfahrzeugs mit den drei Dach-Teilstücken in Ablagestellung in einem Verdeckkasten.

In Fig. 1 ist ein Kraftfahrzeug mit einem insgesamt mit 1 bezeichneten versenkbaren Dach dargestellt, das ein vorderes Teilstück 2, ein mittleres Teilstück 3 und ein rückwärtiges Teilstück 4 aufweist, die gemeinsam aus der dargestellten, einen Fahrzeuginnenraum 5 überdeckenden Schließstellung in eine Öffnungsstellung unter Ablage in einem heckseitigen Verdeckkasten 6 (Fig. 2) überführbar sind. Die Bauteile für diese Verdeckkinematik sind jeweils randseitig an den Dach-Teilstücken 2, 3, 4 symmetrisch zur Fahrzeuglängsachse angeordnet, so daß damit die nachfolgend für jeweils eine Fahrzeugseite dargestellten und beschriebenen Bauteile mit gegenüberliegenden Teilen korrespondieren.

Das erfindungsgemäß ausgebildete Kraftfahrzeug weist ein Dach 1 auf, dessen vorderes 2, mittleres 3 und rückwärtiges Dach-Teilstück 4 jeweils als eine in sich starre Schale ausgeführt sind, die über zwischenliegende Gelenkverbinder 7, 8 miteinander verbunden sind.

Die unterschiedlichen Bewegungsphasen gemäß Fig. 4 bis Fig. 7, mit denen beispielhaft die Verlagerung des Daches 1 zum Verdeckkasten 6 (Fig. 7) hin dargestellt ist, verdeutlichen, daß die drei Dach-Teilstücke beim Öffnungsvorgang zunächst gemeinsam entgegen der Fahrtrichtung verschwenkbar sind (Bahnkurve gemäß Pfeil 9 und 9'. Fig. 4) und danach das vordere Dach-Teilstück 2 unter das mittlere Dach-Teilstück 3 sowie beide gemeinsam mit einer vorzugsweise synchronen Absenkbewegung unter das rückwärtige Dach-Teilstück 4 verlagert werden (Fig. 6). In dieser Übereinanderlage können nunmehr alle drei Dach-Teilstücke 2, 3, 4 gemeinsam in die Packstellung (Fig. 7) eingeschwenkt werden. In dieser Packstellung bildet das rückwärtige Dach-Teilstück 4 ein den Verdeckkasten 6 übergreifendes und im wesentlichen einen karosseriekonformen Abschluß bildendes Deckelteil, so daß der Bereich zwischen einem Kofferraumdeckel 10 und dem Fahrgastraum 5 weitgehend abgeschlossen ist.

Für eine automatische zwangsgesteuerte Ausführung des vorgeschriebenen Öffnungsvorganges (der sich in umgekehrter Bewegungsabfolge beim Schließvorgang wiederholt) greift das rückwärtige Dach-Teilstück 4 einendsschwenkbeweglich an einer Führungsstange 12 an (Gelenkpunkt A), die anderenends an einem karosserieeitigen Hauptlager 13 abgestützt ist. Gleichzeitig ist am rückwärtigen Dach-Teilstück 4 nahe dem zum mittleren Dach-Teilstück 3 gerichteten Gelenkverbinder 7 ein Antriebshebel 14 in einem Gelenkpunkt 15 angelenkt. Anderenends ist am Antriebshebel 14 ein karosserieeitig abgestütztes Antriebsorgan 16 vorgesehen, wobei dieses insbesondere von einem Hubzylinder 18 mit einer Kolbenstange 17 gebildet ist.

Mit diesen wenigen Bauteilen ist eine konstruktiv einfache und störunanfällige Antriebseinheit für das Dach 1 gebildet, mittels der die Führungsstange 12 bei Einleitung einer Zugbewegung (Pfeil 19, Fig. 3) über das antriebsseitige

Ende des Antriebshebels 14 eine kreisbogenförmige Bahnkurve (Pfeil 9'; A-A') durchläuft, so daß die drei Dach-Teilstücke insgesamt konzentrisch zum Gelenkpunkt 20 des Hauptlagers 13 bewegt werden (Radius R, Fig. 4). Die Führungsstange 12 wird danach in dieser ersten Schwenkstellung (Pfeil 9', A' in Fig. 4) derart festgelegt, daß nunmehr über eine Schubbewegung (Pfeil 21, 21') der Kolbenstange 17 bzw. des Antriebshebels 14 sowohl dem mittleren als auch dem vorderen Dach-Teilstück 2, 3 eine synchrone Absenkbewegung vermittelt wird und diese in eine Versatzstellung zueinander gelangen (Fig. 5). Mittels einer Umkehr der Kolbenstangenbewegung (Zugrichtung 19' - Fig. 5) werden die Dach-Teilstücke 2 und 3 nunmehr ineinander geschachtelt und gleichzeitig bis unterhalb des rückwärtigen Dach-Teilstückes 4 verlagert (Bewegungsbahn 22, 22' - Fig. 6).

In dieser Übereinanderlage der Dach-Teilstücke 2, 3, 4 wird jetzt die Führungsstange 12 für eine weitere Bewegungsphase freigegeben, wobei durch eine wiederholte Schubumkehr im Bereich des Antriebsorgans 16 bzw. der Kolbenstange 17 (Pfeil 23 - Fig. 6) eine zweite kreisbogenförmige Schwenkphase der Führungsstange 12 eingeleitet und das Dach 1 in die Packstellung eingeschwenkt wird (Bewegungsbahn 22" - Fig. 7).

Für den vorbeschriebenen Bewegungsablauf der Dach-Teilstücke 2 und 3 greift der Antriebshebel 14 im Bereich des ersten Gelenkverbinders 7 an einem am mittleren Dachteil 3 einem Gelenkpunkt 24 bildenden Winkelhebel 25 an (Fig. 4), wobei parallel zu diesem ein am rückwärtigen Dach-Teilstück 4 gelagerter (Gelenkpunkt 26), zweiter Winkelhebel 27 vorgesehen ist. Der zweite Winkelhebel 27 ist an seinem freien Ende an einer in Längsrichtung des mittleren Dach-Teilstückes 3 verlaufenden Schwingstange 29 angelenkt (Gelenkpunkt 28) und diese anderenends an einem dritten Winkelhebel 30 abgestützt (Gelenkpunkt 30'), an dem gemeinsam mit einem parallelen vierten Winkelhebel 31 das vordere Dach-Teilstück 2 schwenkbeweglich gehalten ist (Gelenkpunkte 30", 31' und 31").

Diese jeweils paarweise zusammenwirkenden Winkelhebel 25, 27 und 30, 31 bilden jeweilige Vierecke, so daß bei Einleitung der vorbeschriebenen Antriebsbewegung über den Antriebshebel 14 mit geringem Aufwand eine optimale Bewegungseinleitung und Zwangssteuerung der Bauteile des dreiteiligen Daches 1 erreicht ist.

In der dargestellten Ausführungsform des Daches 1 ist das rückwärtige Dach-Teilstück 4 mit einer unabhängig von diesem in den Verdeckkasten 6 verlagerbaren Heckscheibe 33 versehen, wobei diese über einen an deren Seitenrand 34 angreifenden Schwenkhebel 35 mit Antriebsorgan 36 sowie einen am Querseitenrand angreifenden Schwenkhebel 37 derart abgestützt ist, daß insbesondere vor einer Einleitung der vorbeschriebenen Öffnungsbewegungen des Daches 1 die Heckscheibe 33 in einer bodenseitigen Ablagestellung (Fig. 3, Fig. 4) im Verdeckkasten 6 positionierbar ist.

#### Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug mit einem versenkbaaren Dach (1), das in ein vorderes (2), ein mittleres (3) und ein rückwärtiges Teilstück (4) unterteilt ist, die aus einer gemeinsamen, den Fahrzeuginnenraum (5) überdeckenden Schließstellung in eine Öffnungsstellung unter Ablage in einem heckseitigen Verdeckkasten (6) überführbar sind, wobei das vordere (2) und das mittlere Dach-Teilstück (3) als starre Schale ausgeführt und über Gelenkverbinder (8) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß auch das rückwärtige Dach-Teilstück (4) als starre Schale ausgeführt ist, wobei die drei Dach-Teilstücke (2, 3, 4) beim Öffnungs-

vorgang zunächst gemeinsam entgegen der Fahrtrichtung verschwenkbar sind, danach das vordere Dach-Teilstück (2) unter das mittlere Dach-Teilstück (3) und beide mit einer synchronen Absenkbewegung unter das rückwärtige Dach-Teilstück (4) verlagerbar sind und sonach alle drei Dach-Teilstücke (2, 3, 4) in einer Übereinanderlage gemeinsam in die Packstellung einschwenkbar sind.

2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das rückwärtige Dach-Teilstück (4) in Öffnungsstellung des Daches (1) ein den Verdeckkasten (6) übergreifendes Deckelteil bildet.

3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das rückwärtige Dach-Teilstück (4) mit einer unabhängig von diesem in den Verdeckkasten (6) verlagerbaren Heckscheibe (33) versehen ist.

4. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das rückwärtige Dach-Teilstück (4) einenends schwenkbeweglich an einer Führungsstange (12) angreift, die anderenends in einem karosserieeitigen Hauptlager (13) abgestützt ist.

5. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß am rückwärtigen Dach-Teilstück (4) nahe des zum mittleren Dach-Teilstück (3) gerichteten ersten Gelenkverbinders (7) ein Antriebshebel (14) angelenkt ist, der anderenends mit einem karosserieeitig abgestützten Antriebsorgan (16) verbunden ist.

6. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsstange (12) bei Einleitung einer Zugbewegung am antriebsseitigen Ende des Antriebshebels (14) eine kreisbogenförmige Bahnkurve konzentrisch zu den drei Dach-Teilstücken (2, 3, 4) durchläuft und in einer ersten Schwenkstellung (A') derart festlegbar ist, daß danach über Schub- und/oder Zugbewegungen des Antriebshebels (14) dem mittleren und dem vorderen Dach-Teilstück (2, 3) die synchrone Absenkbewegung bis unterhalb des rückwärtigen Dach-Teilstückes (4) vermittelbar ist.

7. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die in Übereinanderlage befindlichen drei Dach-Teilstücke (2, 3, 4) nach einer Entriegelung der Führungsstange (12) und Einleitung einer zweiten kreisbogenförmigen Schwenkphase (A'') in die Packstellung einschwenkbar sind.

8. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebshebel (14) im Bereich des ersten Gelenkverbinders (7) an einem am mittleren Dachteil (3) einen Gelenkpunkt (15) bildenden Winkelhebel (25) angreift, parallel zu diesem ein am rückwärtigen Dach-Teilstück (4) gelagerter zweiter Winkelhebel (27) vorgesehen ist, der anderenends an einer in Längsrichtung des mittleren Dach-Teilstückes (3) verlaufenden Schwingstange (29) angreift und diese ihrerseits anderenends einen dritten Winkelhebel (30) abstützt, an dem gemeinsam mit einem parallelen vierten Winkelhebel (31) das vordere Dach-Teilstück (2) gehalten ist.

9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die paarweise zusammenwirkenden Winkelhebel (25, 27 und 30, 31) jeweils ein Viereck bilden.

10. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die am rückwärtigen Dach-Teilstück (4) vorgesehene Heckscheibe (33) über einen an deren Seitenrand (34) angreifenden Schwenkhebel (35) mit Antriebsorgan (36) und einen am Querseitenrand angreifenden Schwenkhebel (37) abgestützt

ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

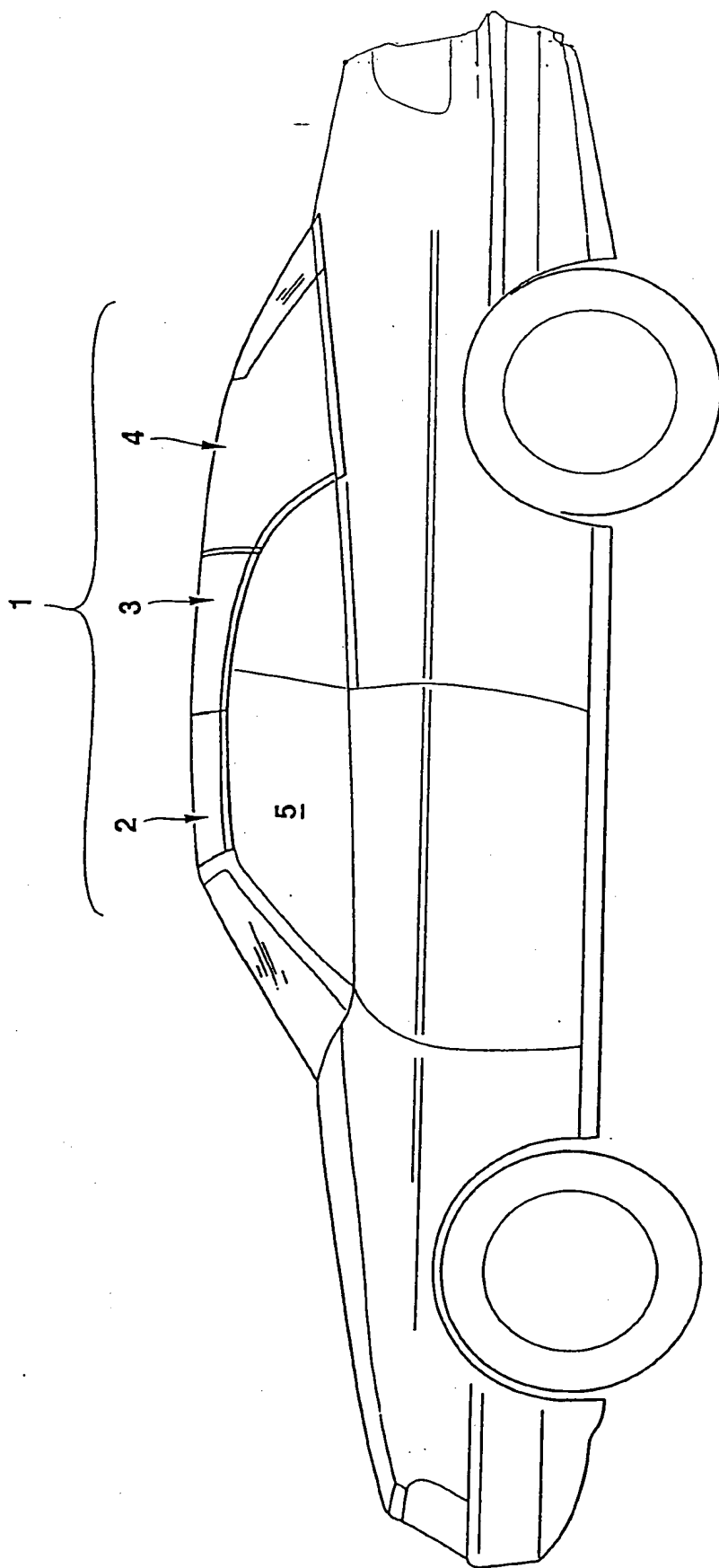


Fig. 1

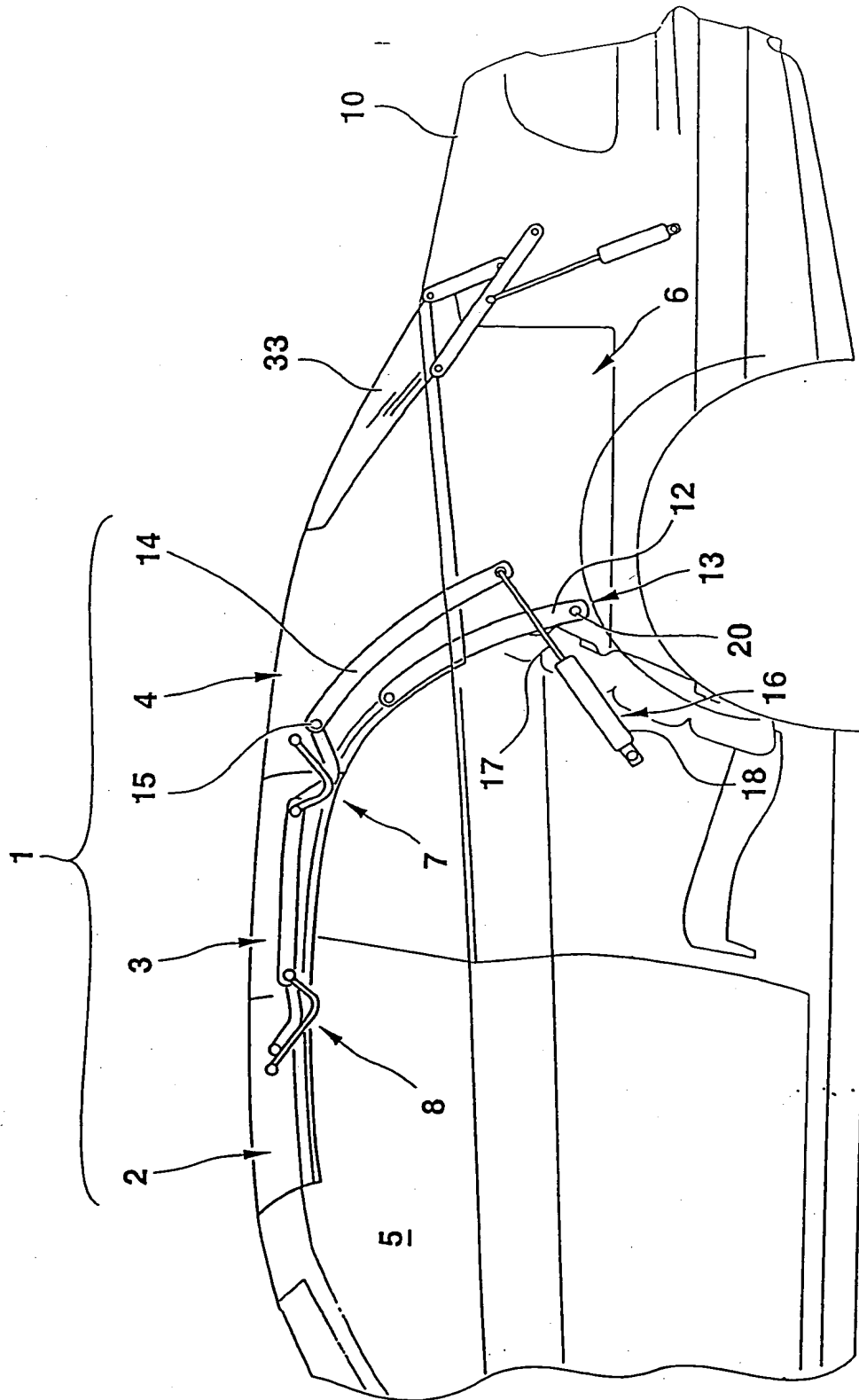


Fig. 2

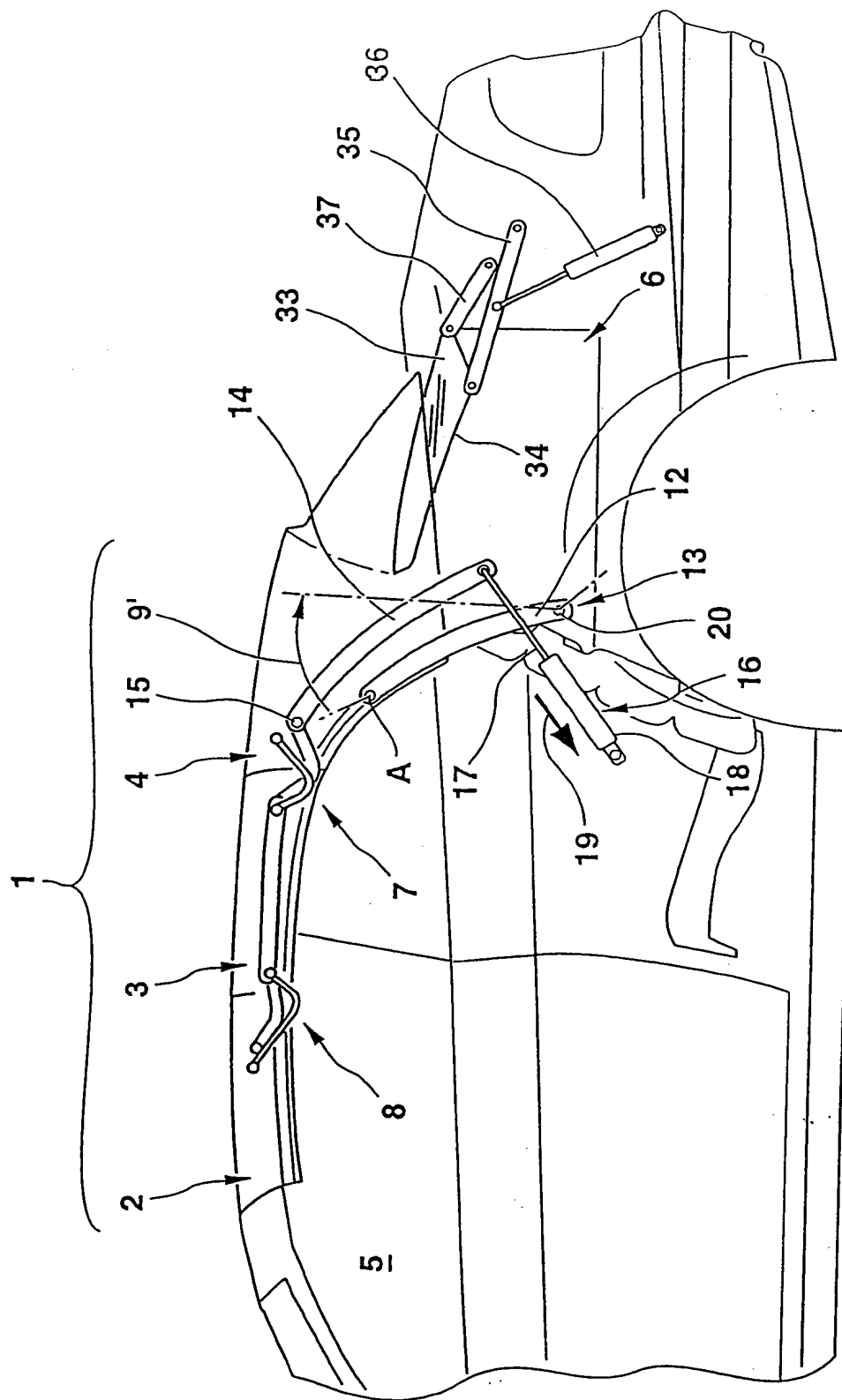


Fig. 3



Fig. 4

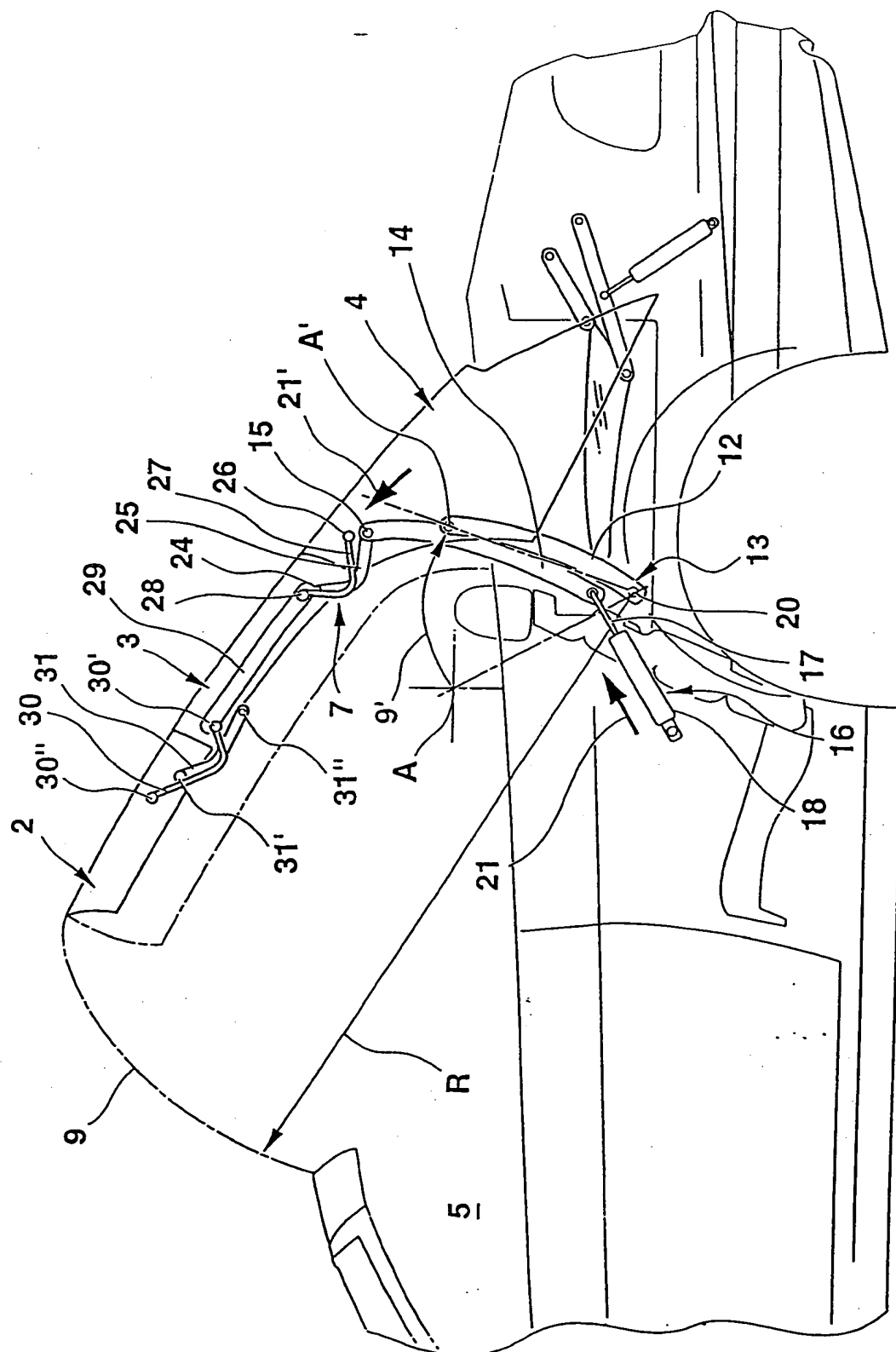
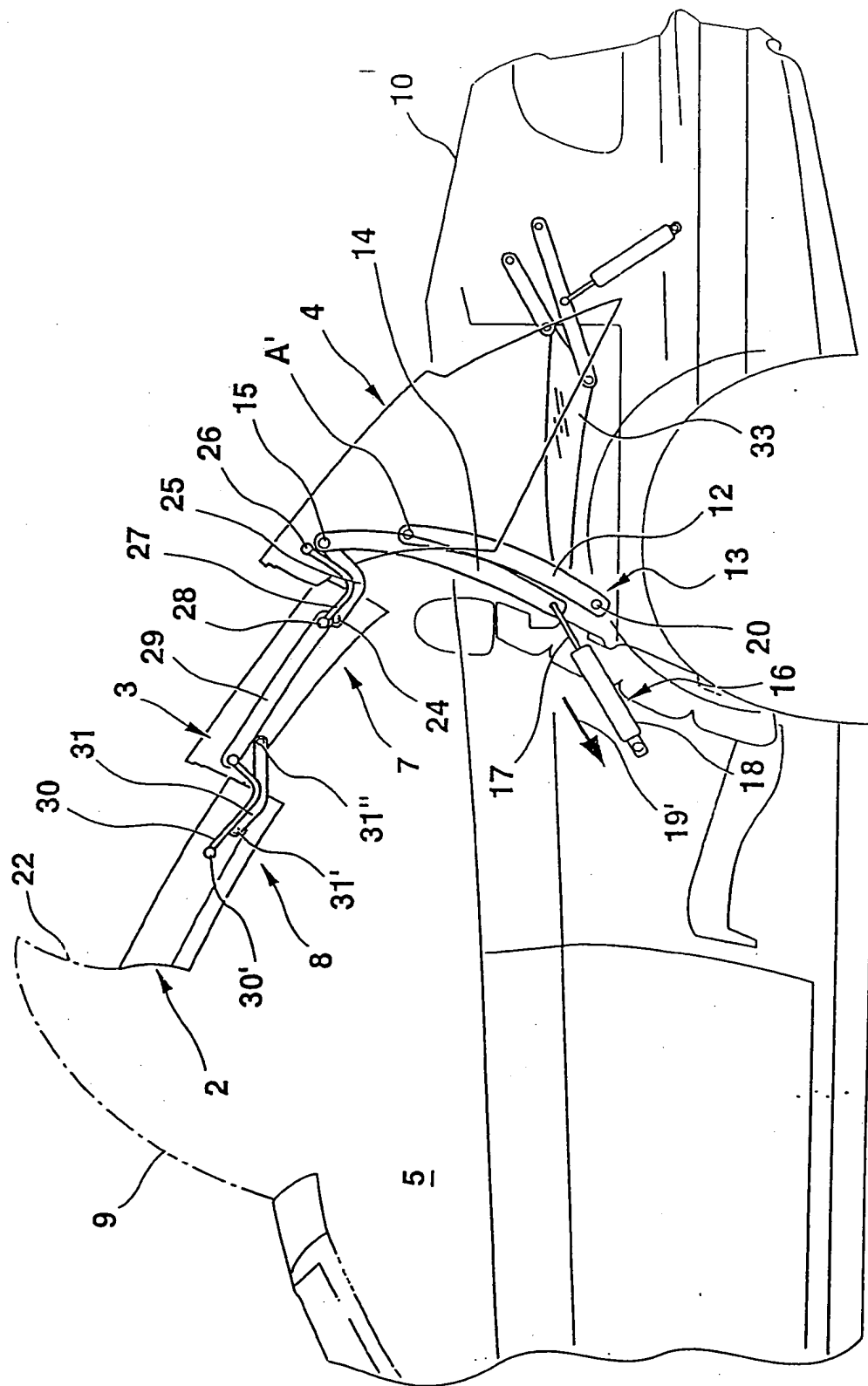


Fig. 5



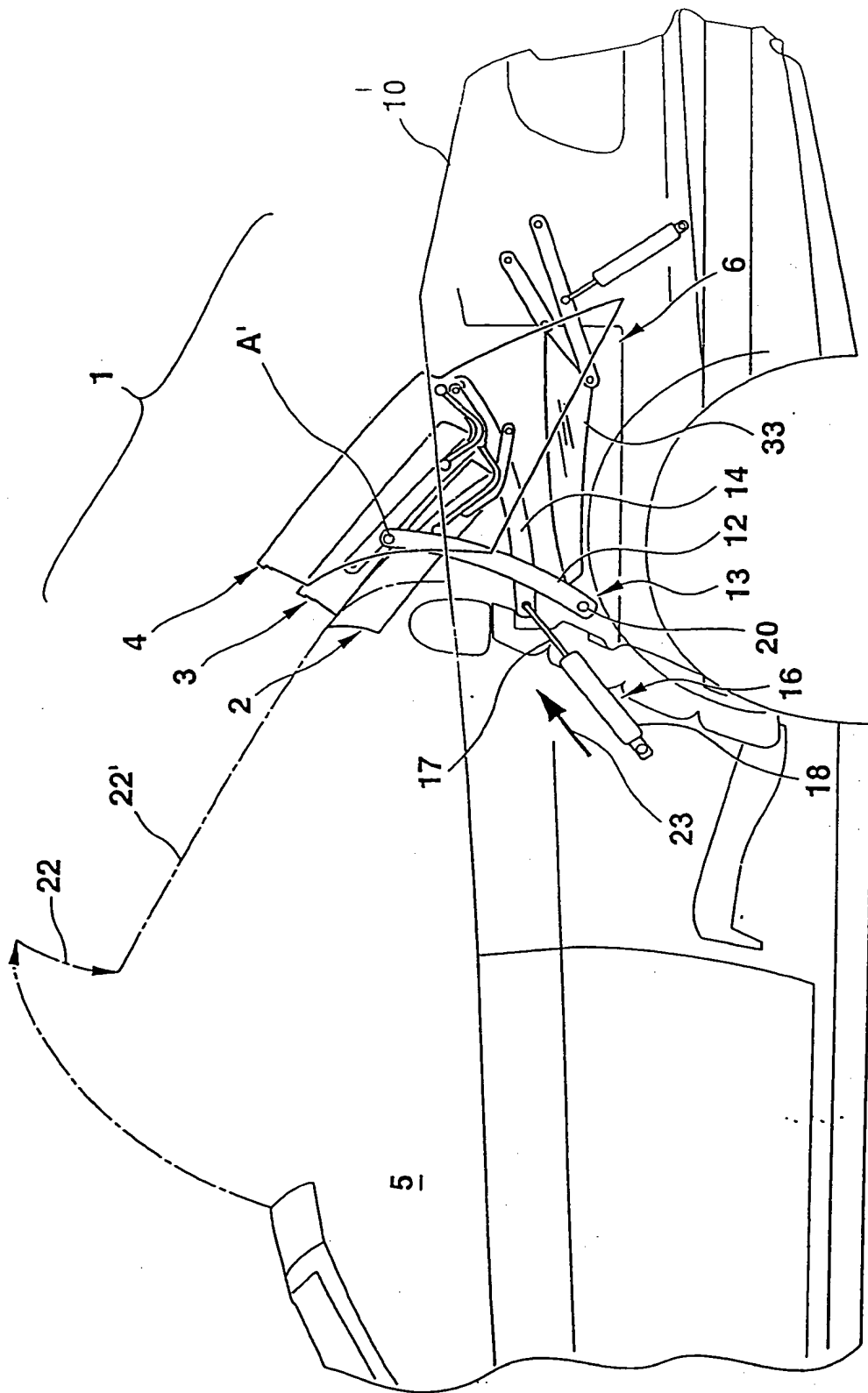
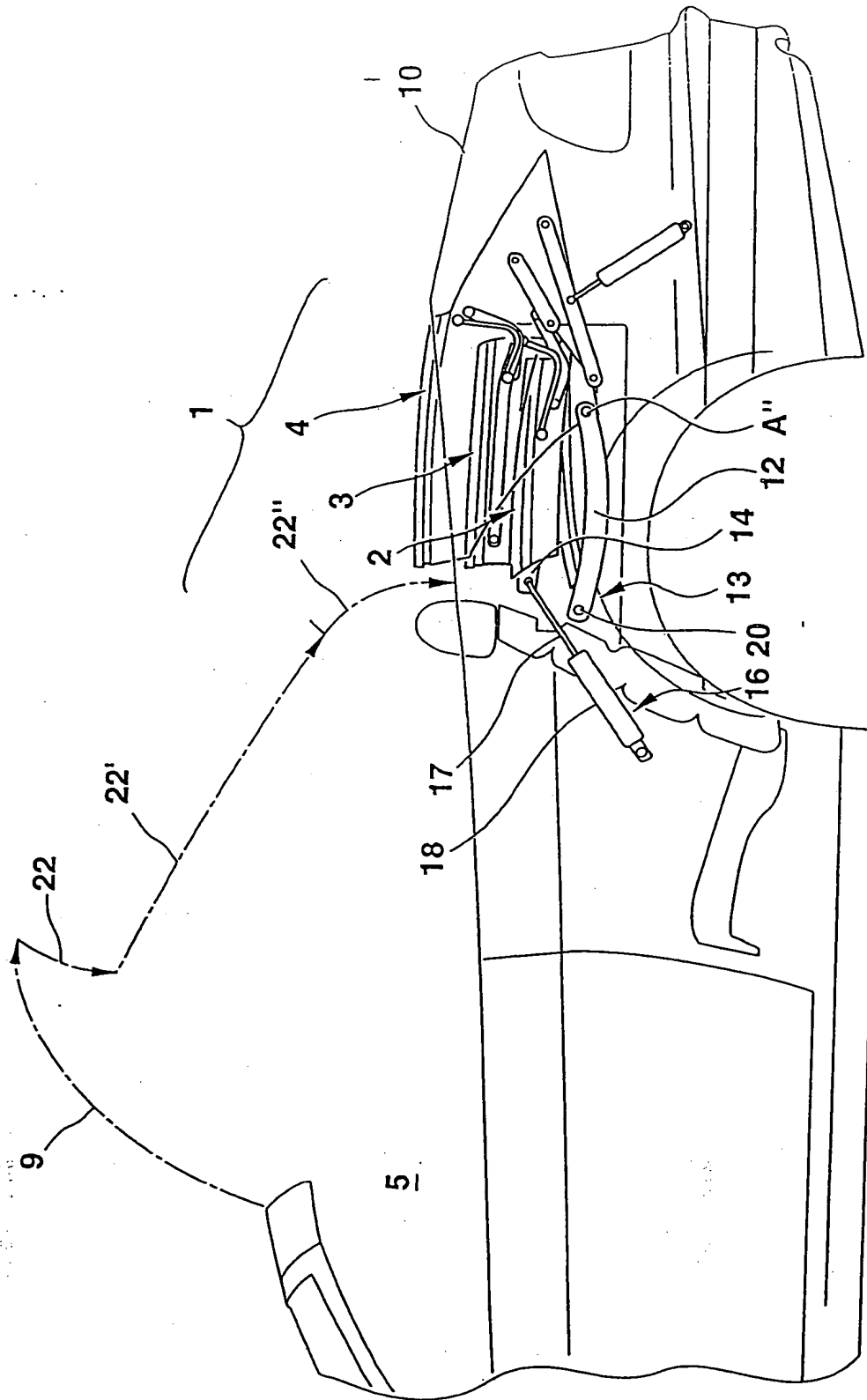


Fig. 6

Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**